

09/423461

PCT/JP99/00445

日 本 国 特 許 庁

03.02.99 EKW

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP99/445

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 3月18日

REC'D 26 MAR 1999

WIPO PCT

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第068596号

出 願 人
Applicant(s):

古河電気工業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT

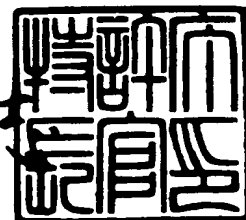
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

1999年 3月12日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3013064

【書類名】 特許願

【整理番号】 970913

【提出日】 平成10年 3月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01M 11/00

【発明の名称】 光ファイバ観察用画像処理装置

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

 【氏名】 小嶋 秀和

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

 【氏名】 三島 誠良

【特許出願人】

 【識別番号】 000005290

 【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076369

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小林 正治

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 015163

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

特平 10-068596

【包括委任状番号】 9001117

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバ観察用画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

テレビカメラ（１）で撮影された光ファイバ（２、３）の画像データを取り込んで画像処理することにより、当該光ファイバ（２、３）の光軸や端面の位置合わせを自動制御可能とする光ファイバ観察用画像処理装置であって、２以上のテレビカメラ（１）から画像データを取り込み可能であり、且つ各テレビカメラ（１）から夫々所望の画像データだけを取り込んで画像処理にかけられることを可能とする画像取込機能を備え、同画像取込機能は画像データの取り込みについて少なくとも２以上の異なった取込み手段を有し、且つその取込み手段を画像処理の進行と連動して或いは進行と関係なく自動的に切り換え可能としたことを特徴とする光ファイバ観察用画像処理装置。

【請求項 2】

画像取込機能は、各テレビカメラ（１）からフレーム単位で画像データを取り込み可能であり、且つフレーム単位で順次テレビカメラ（１）を切替えて各テレビカメラ（１）からの画像データを取り込み可能とするモード、各テレビカメラ（１）からフィールド単位で画像データを取り込み可能であり、且つフィールド単位で順次テレビカメラ（１）を切替えて各テレビカメラ（１）からの画像データを取り込み可能とするモード、各テレビカメラ（１）から画素単位で画像データを取り込み可能であり、且つ画素単位で順次テレビカメラを切替えて各テレビカメラ（１）からの画像データを取り込み可能とするモード、のうち何れか２つを少なくとも持つことを特徴とする請求項 1 記載の光ファイバ観察用画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ファイバ融着接続装置にセットされた光ファイバをテレビカメラで撮影して画像処理し、当該光ファイバの自動的な融着接続を可能にする光ファイ

バ観察用画像処理装置に関するものであり、2台以上のテレビカメラによる高精度な観測を可能としながらも処理速度が高く、回路も簡潔なものである。

【0002】

【従来の技術】

図9はファイバ観察用画像処理装置Sを備えた光ファイバ融着接続装置の従来例であり、画像処理装置Sは光ファイバの接続を高速で行なえるように工夫を加えたものである。先ず、光ファイバ融着装置はX、Y、Zの各軸方向に移動可能な位置決め部材A、Bを備え、各部材A、Bには互いの端面を突き合わせて光ファイバ（光ファイバ心線）C、Dをセットしてある。この光ファイバC、Dの突き合わせ部の近くには入射光学系Fを取り付けたテレビカメラ（カメラヘッド）Gを設けてあり、同カメラGは照明光源Eで照らされた光ファイバC、Dの像をその光軸と直交する方向から撮影できるようにしてある。このテレビカメラGの画像信号は後に説明する画像処理装置Sにより画像処理し、同画像処理装置Sから制御回路I及びファイバ位置制御回路Jを通じて位置決め部材A、Bを可動して光ファイバC、Dの位置決めを行い、電極棒Hによる放電でファイバC、Dを融着接続するようにしてある。この画像処理装置Sはファイバの位置決め制御の他、ファイバ端面の状態を確認するような機能も有している。

【0003】

前記画像処理装置Sは、テレビカメラGに同期信号や電力を供給して同テレビカメラGから画像信号を取り出す駆動回路Kを備えている。この駆動回路Kの後段には、同回路Kから出力される画像信号を取り込む取込み部Lと、取り込んだ画像のデータを記憶するデータメモリMと、画像データを処理してファイバ位置決めのための情報を算出するデータ演算部Nとを2つの系統に分けて夫々設けてある。そして、一方の系統では光ファイバCが映る部分の画像処理を行い、他方の系統では光ファイバDが映る部分の画像処理を行って、全体の画像処理の速度を高めている。

【0004】

光ファイバ融着接続装置には、融着する光ファイバを2方向、或いは3方向以上から撮影して3次元的な位置決めを容易にしたものがある。2方向から撮影す

るものでは、図10(a)に示すように光ファイバC、Dの周囲にミラーRを配置して1台のテレビカメラGで同時に2方向から撮影できるようにしたものと、図10(b)に示すように2台のテレビカメラGを設けて夫々で異なるアングルから光ファイバを撮影できるようにしたものとがある。後者においては図11(a)に示すようにテレビカメラG毎にA/D変換器TとデータメモリUとを設け、各テレビカメラGの画像信号を並列的に取り込んでデータ演算部Pで処理できるようにしたものと、図11(b)に示すようにビデオスイッチャVを設けて2台のテレビカメラGを交互に切替えながら1セットのA/D変換器TとデータメモリUとで画像信号を取り込み、データ演算部Pで処理できるようにしたものとがある。図11(b)のものは、テレビカメラGの映像が1/30秒毎に更新されるフレーム画像より構成されることから、ビデオスイッチャVで2台のテレビカメラGを1/30秒毎に交互に切替えてそれらの画像データをデータメモリUに取り込み、データ演算器Pで各テレビカメラGについて1/15秒毎に画像処理を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

1. 図9の画像処理装置はテレビカメラGを1台しか備えておらず、高精度の位置決めには不向きである。また、最近のマイクロプロセッサ（データ演算部N）の高速化とメモリの高速化、大容量化の結果、データの転送速度とデータの演算速度は大幅に向上し、テレビカメラGが1台であれば画像データを2系統に分散して処理する必要もなくなっている。

2. 図10(a)の画像処理装置は1台のテレビカメラで2つの画像をとるため、光学系での拡大率を大きくすることができず、他の撮影方法に比べて解像度が低下するという問題がある。

4. 図11(a)の画像処理装置は2台のテレビカメラGで光ファイバC、Dを多方向から撮影するため、位置決め精度を高めることができ、しかも各テレビカメラGの画像データを別々に取り込んで処理するため処理速度にも優れるが、回路が複雑化して装置の値段が高くなるのと、装置が大型化する問題がある。

5. 図11(b)の画像処理装置は2台のテレビカメラGの信号を1つの取り

込み系で取り込んで処理するため、回路は簡潔化できるが、各テレビカメラ G の画像が 1 / 15 秒毎の更新になるため、位置決め的高速化が難しくなるという問題がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は 2 台以上のテレビカメラを用いて高解像度の画像処理と、これらテレビカメラからの画像信号の高速処理が可能であり、しかも回路は簡潔にすることができるファイバ観察用画像処理装置を提供することにある。

【0007】

本発明のうち請求項 1 記載の光ファイバ観察用画像処理装置は、テレビカメラ 1 で撮影された光ファイバ 2、3 の画像データを取り込んで画像処理することにより、当該光ファイバ 2、3 の光軸や端面の位置合わせを自動制御可能とする光ファイバ観察用画像処理装置であって、2 以上のテレビカメラ 1 から画像データを取り込み可能であり、且つ各テレビカメラ 1 から夫々所望の画像データだけを取り込んで画像処理にかけることを可能とする画像取込機能を備え、同画像取込機能は画像データの取り込みについて少なくとも 2 以上の異なった取込み手段を有し、且つその取込み手段を画像処理の進行と連動して或いは進行と関係なく自動的に切り換え可能としたことを特徴とするものである。

【0008】

本発明のうち請求項 2 記載の光ファイバ観察用画像処理装置は、画像取込機能は、各テレビカメラ 1 からフレーム単位で画像データを取り込み可能であり、且つフレーム単位で順次テレビカメラ 1 を切替えて各テレビカメラ 1 からの画像データを取り込み可能とするモード、各テレビカメラ 1 からフィールド単位で画像データを取り込み可能であり、且つフィールド単位で順次テレビカメラ 1 を切替えて各テレビカメラ 1 からの画像データを取り込み可能とするモード、各テレビカメラ 1 から画素単位で画像データを取り込み可能であり、且つ画素単位で順次テレビカメラ 1 を切替えて各テレビカメラ 1 からの画像データを取り込み可能とするモード、のうち何れか 2 つを少なくとも持つことを特徴とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態 1】

図 1 は本発明の光ファイバ観察用画像処理装置を用いて構成した光ファイバ融着接続装置の全体の概略図、図 2 は光ファイバ融着接続装置部分の拡大図である。この装置は図 1、2 に示すように光ファイバ 2、3 の突き合わせ部分を第 1、第 2 の 2 つのテレビカメラ 1 で撮影できるようにしてあり、夫々光ファイバ 2、3 の突き合わせ部分を光軸と直交する方向から夫々異なるアングルで撮影できるようにしてある。各テレビカメラ 1 は CCD 等の固体撮像素子にファイバ 2、3 を拡大して撮影するための入射光学系 10 を取り付けたものであり、光ファイバ 2、3 を挟んで反対側に設けた照明光源 11 のファイバ透過光を受光することにより、光ファイバ 2、3 のコアやクラッドを正確にとらえることができるようにしてある。ここでテレビカメラ 1 は NTSC 方式のビデオ信号を出力するものとし、夫々入力処理部 13 からの同期信号に基づいて互いに同期のとれたビデオ信号を出力する。

【0010】

前記第 1、第 2 のテレビカメラ 1 から出力される NTSC 方式のビデオ信号は、R/W 制御回路 12 による制御を受ける入力処理部 13 により適宜切り換えられて A/D 変換器 22 に送出され、A/D 変換された画像データはデータメモリ 14 に書き込むようにしてある。具体的には次の 3 つのモードで画像データをデータメモリ 14 に書き込むことができるようにしてある。なお、データメモリ 14 は 2 画面分の容量を持つものを使っている。

【0011】

モード 1：図 6 に示すように第 1 と第 2 のテレビカメラ 1 を 1 フレーム単位（1/30 秒毎）で交互に切り替え、各テレビカメラ 1 からの画像を 1 フレームずつ交互にデータメモリ 14 に書き込む。インターレース方式のテレビカメラ 1 では、第 1 のテレビカメラ 1 から奇数（ODD）フィールドと偶数（EVEN）フィールドの画像を書き込み、続いて第 2 のテレビカメラ 1 から奇数フィールドと偶数フィールドの画像を書き込む。

モード 2：図 7 に示すように第 1 と第 2 のテレビカメラ 1 を 1 フィールド単位（1/60 秒毎）で交互に切り替え、各テレビカメラ 1 からの画像を 1 フィールド

ドづつ交互にデータメモリ14に書き込む。

モード3：図8に示すように第1と第2のテレビカメラ1を1画素単位で切り替えると共に、2台のテレビカメラ1からの画像を共にデータメモリ14に書き込む。

【0012】

前記データメモリ14は図5(a)に示すようにテレビカメラ1の1画素分(8bit)の期間内にメモリアクセス1画素分(各8bit)×3回を可能なものを用いてある。アクセスは書き込みのみで3回可能、或いは読み出しのみで3回可能であり、図5(b)に示すように読み出しを2回と書き込みを1回、或いは図5(c)に示すように読み出しを1回と書き込みを2回行うことも可能である。図5(b)のアクセス方法は読み出し2回、書き込み1回のため前記モード1とモード2の画像取り込み手段に対応し、図5(c)のアクセス方法は読み出し1回、書き込み2回のためモード3の画像取り込み手段に対応する。従って、読み出しを2回行なえる図5(b)のアクセスは、頻繁に演算を行うときの処理に適しており、ファイバの移動量が大きいファイバ融着接続の初期段階の画像処理に適している。読み出しを1回しか行なえない図5(c)のアクセスは、データの読み出し速度が図5(b)の半分となるが、2台のテレビカメラ1の画像データを取り込むことができるため、ファイバの微調整が主となる後期段階の画像処理に適する。

【0013】

前記データ演算部15はデータメモリ14に記憶された画像データの画像処理を行って、図1の制御回路16とグラフィック回路17とに信号を出力するようにしてある。データ演算部15における処理の内容についてここで詳しくは説明しないが、データメモリ14から画像データを読み出して画像処理を行い、画像中から光ファイバ2、3の光軸のずれや端面位置、端面状態等に関する情報を算出し、その情報を制御回路16とグラフィック回路17に出力する。制御回路16に出力された信号はファイバ位置制御回路18、19を通じて図2の駆動装置26に出力され、位置決め部材20、21を可動する。この可動と画像処理とは何度か繰り返えされて、位置決め部材20、21にセットされた光ファイバ2、

3の光軸を徐々に一致させるようにしてある。

【0014】

グラフィクス回路17は、データ演算部15から画像処理の進行情報や画像処理結果等の情報がデータとして出力されると、このデータに基づいてテキスト（文字）やグラフィックス（図形）等を生成し、これをビデオ信号としてビデオエンコーダ22に出力する。例えば画像処理の内容や状況を示すテキスト情報と、各光ファイバ2、3の計測ラインを表すグラフィック情報を発生する。

【0015】

図1のビデオエンコーダ22は入力処理部13から出力される画像信号に、グラフィクス回路17からのビデオ信号を合成して1つのビデオ信号を出力するものである。このビデオ信号はテレビモニタ25に入力されるようにしてある。

【0016】

【動作例】

図3は前記光ファイバ融着接続装置の動作概要をテレビモニタ25に表示される画像と共に示したものであり、図4は動作概要と画像取り込みモードとの関係を示したものである。以下に動作の概要と各ステップでの取り込みモードについて説明する。

【0017】

1. 被覆除去、整端処理された光ファイバを融着接続装置の位置決め部材20、21にセットし、図示されていないスタートスイッチを押すと、第1、第2のテレビカメラ1で撮影された画像が取り込みモード2でデータメモリ14に取り込まれ、光ファイバ2、3が所定位置まで前進して停止する（図3、4のステップ1～3）。

【0018】

2. 電極棒24による微弱放電が始まり、光ファイバ2、3の端部がクリーニングされる（図3、4のステップ4）。

【0019】

3. 第1、第2のテレビカメラ1で撮影された画像が取り込みモード3でデータメモリ14に取り込まれ、データ演算部15で画像処理が行われる。この段階で

は光ファイバ2、3の端面の切断角度が許容値以内であるか、端面に欠けが発生していないか等の端面状態の検査が行われる（図3、4のステップ5）。

【0020】

4. 端面に異常がないと、引き続き取り込みモード3による画像処理が行われ、光ファイバ2、3の光軸が調べられ、光軸合わせが開始される。具体的には、まず第1テレビカメラ1の画像について調心が行われ、続いて第2テレビカメラ1の画像について調心が行われ、再び第1のテレビカメラ1の画像に切り替わり、軸ズレの検定と、端面間隔検定とが実施される（図3、4のステップ6）。

【0021】

5. 放電条件の設定が行われると、強力放電が行われつつ光ファイバ2、3を互いに前進させて融着接続を行う（図3、4のステップ7）。

【0022】

6. 接続完了後、光ファイバの融着点を観測し、画像処理を行って接続によって生じる光の伝送損失を推定し、その結果をテレビモニタに表示する（図3、4のステップ8）。

【0023】

7. 光ファイバ2、3の融着接続部に補強部材（熱収縮性を有するチューブと棒状の補強材を主体としたものが良く使われる）を被せ、図示されていない加熱装置により加熱して補強部材を収縮させると光ファイバ2、3の接続が完了する（図3、4のステップ9～11）。

【0024】

本件発明では次のような光ファイバ観察用画像処理装置も可能であり、本件発明に含まれる。

1. テレビカメラ1はNTSC方式の他、PAL方式、SECAM方式等、各種方式のものをつかうことができる。
2. 図7に示す取り込みモード2はインターレース方式に限られるが、取り込みモード1やモード3はノンインターレース方式でも使うことができる。
3. テレビカメラ1の台数は3台、4台と2台以上であっても良い。
4. データメモリ14のアクセス回数は1画素当たり3回以上でも良い。

5. 図1の画像処理部分27はデジタルシグナルプロセッサ(DSP)とソフトウェアプログラムを用いて構成することができ、このようなものも本件発明に含まれる。

【0025】

【発明の効果】

本発明の光ファイバ観察用画像処理装置によれば次のような効果がある。

1. 2台以上のテレビカメラ1を用いて多方向から光ファイバ2、3を撮影できるため、高精度の画像処理を行うことができ、位置決め精度が高い。
2. 解像度の高いデータ取り込みモードや解像度は低くても高速処理が可能なデータ取り込みモードが自動的に切り替えることにより、単一の画像取り込み系でも、融着接続のプロセス全体では処理速度を高めることができる。
3. 画像取り込み系が1つのため、装置のコスト低減と小型化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の光ファイバ観察用画像処理装置を用いた光ファイバ融着接続装置の全体を示した概略図。

【図2】

図1の光ファイバ融着接続部を拡大して示した概略図。

【図3】

図1の光ファイバ融着接続装置の動作例であり、各ステップでのファイバの様子を示したもの。

【図4】

図1の光ファイバ融着接続装置の動作例であり、各ステップでの取り込みモードを示したもの。

【図5】

(a)～(c)はデータメモリのアクセス方法の異なる例を示した説明図。

【図6】

第1の画像取り込み手段を説明する説明図。

【図7】

第2の画像取り込み手段を説明する説明図。

【図8】

第3の画像取り込み手段を説明する説明図。

【図9】

従来の光ファイバ融着接続装置の一例を示した概略図。

【図10】

(a)は1台のカメラで2方向から撮影する場合の説明図、(b)は2台のカメラで撮影する場合の説明図。

【図11】

(a)はカメラ毎に画像取り込み系を設けた画像処理装置の概略図、(b)は1つの画像取り込み系で2台のカメラからの画像を取り込む画像処理装置の概略図。

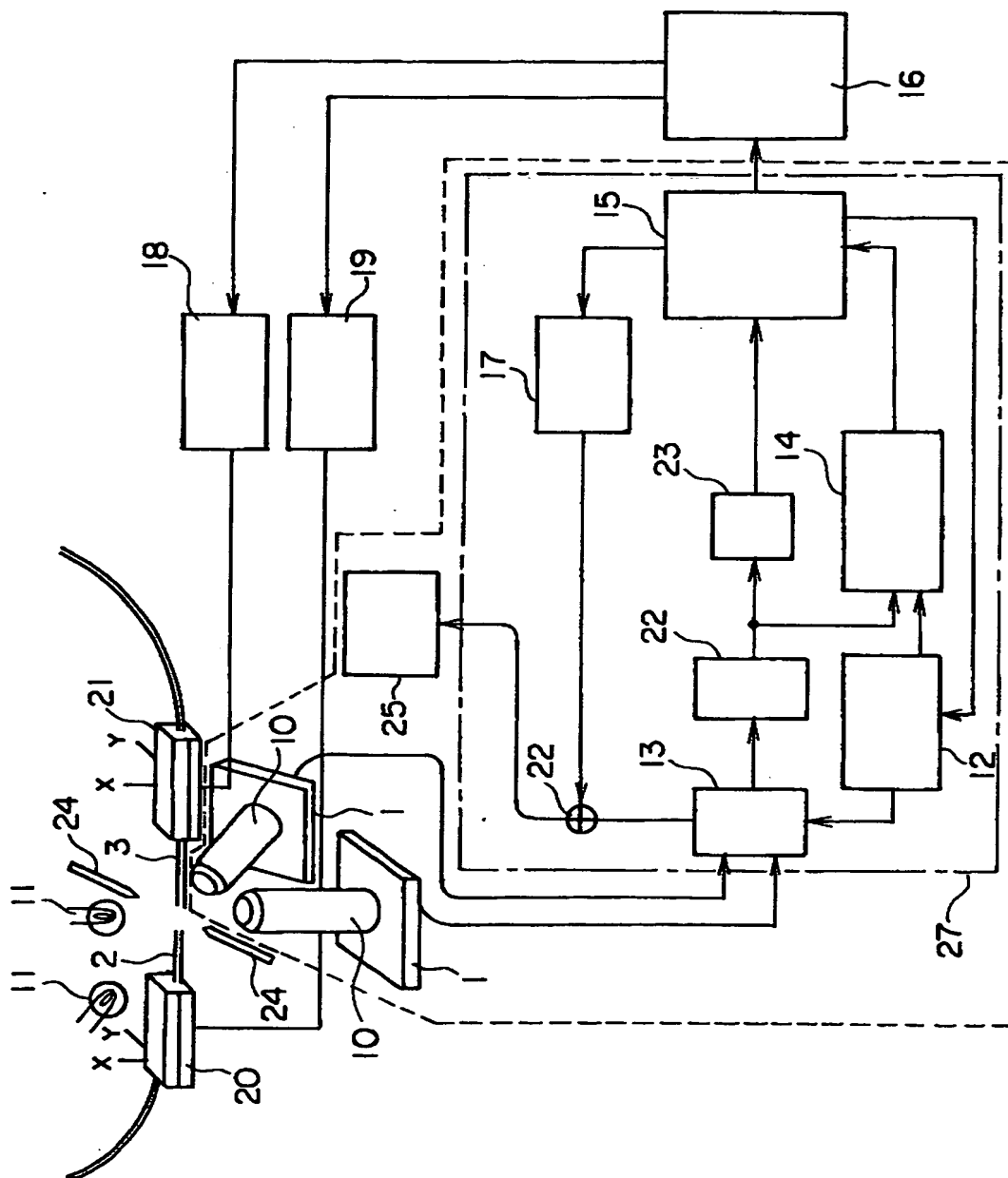
【符号の説明】

- 1 テレビカメラ
- 2 光ファイバ
- 3 光ファイバ

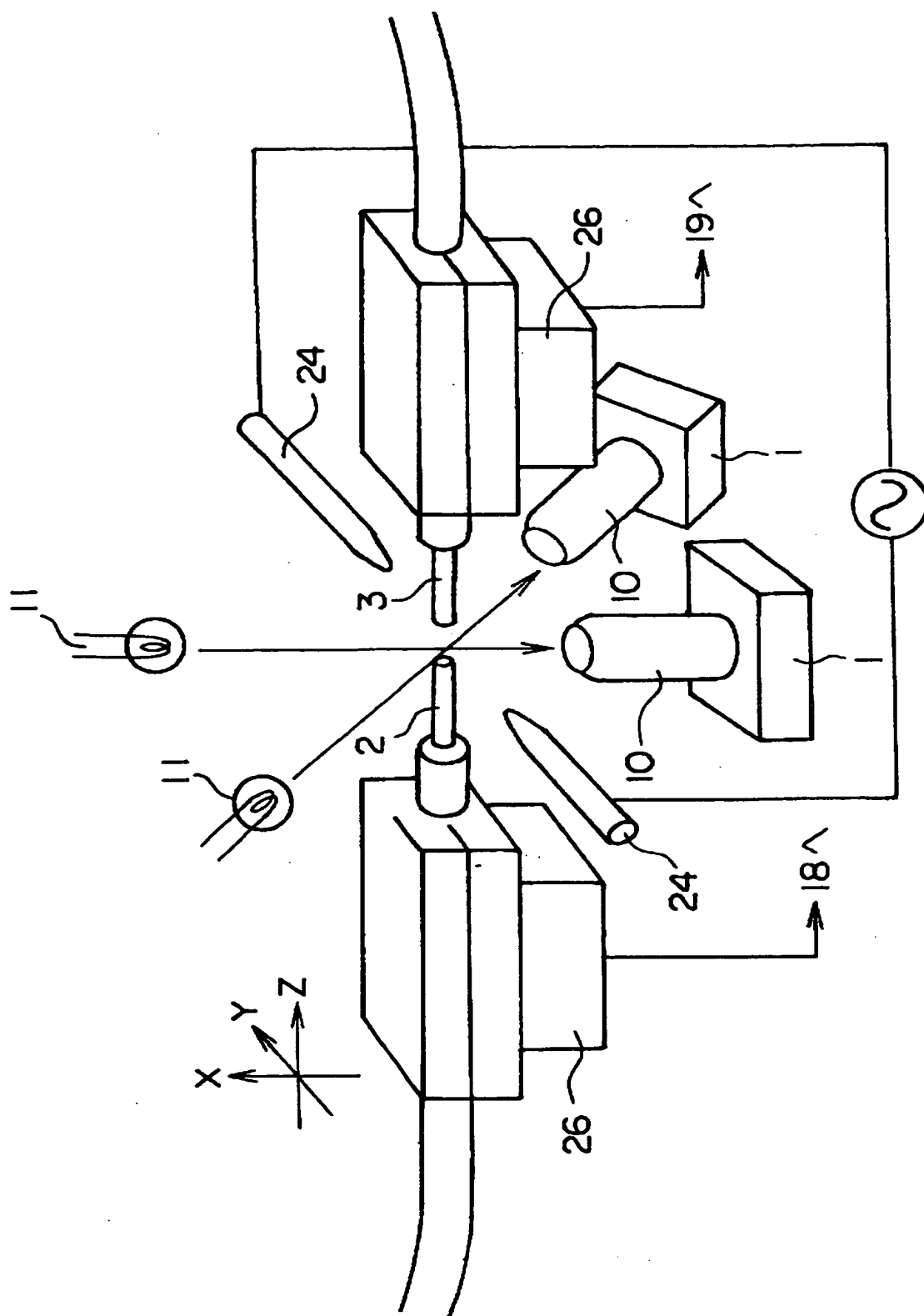
【書類名】

図面

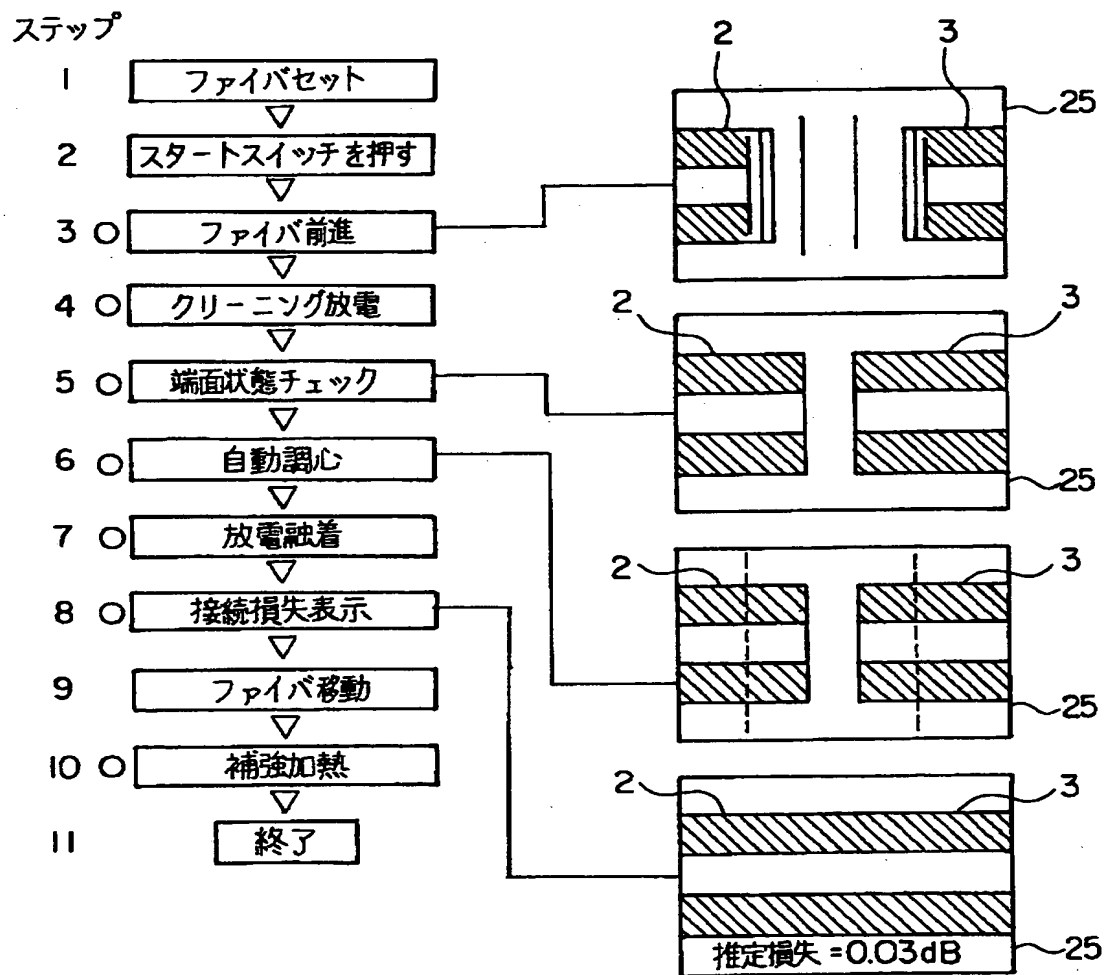
【図 1】



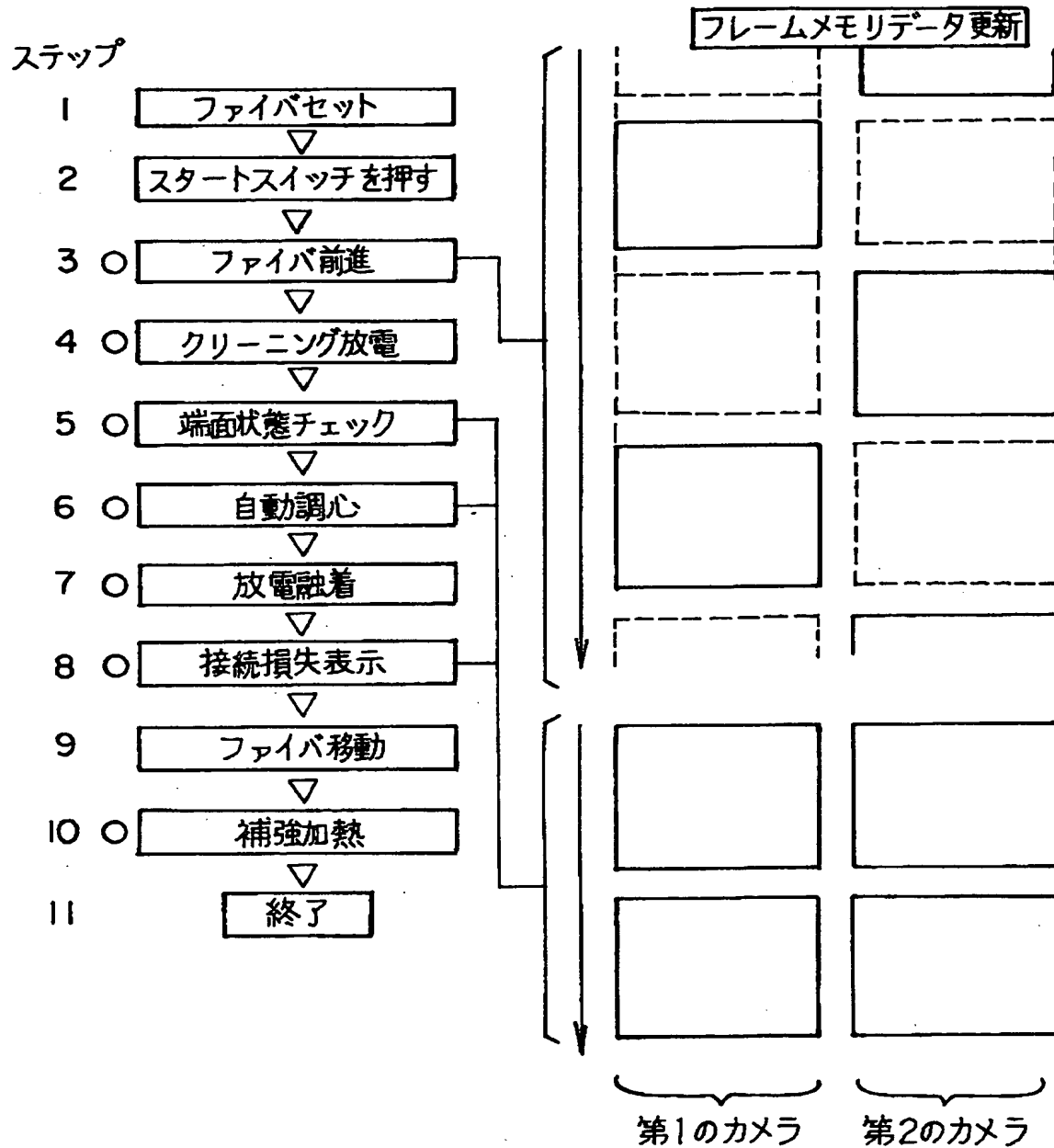
【図 2】



【図3】

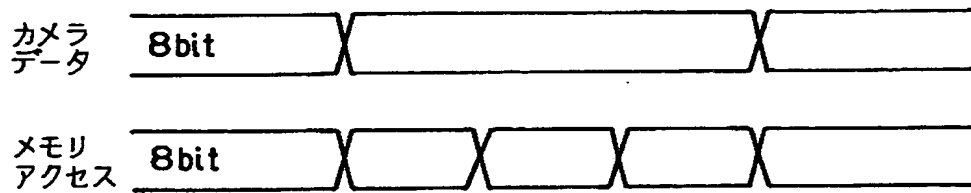


【図4】

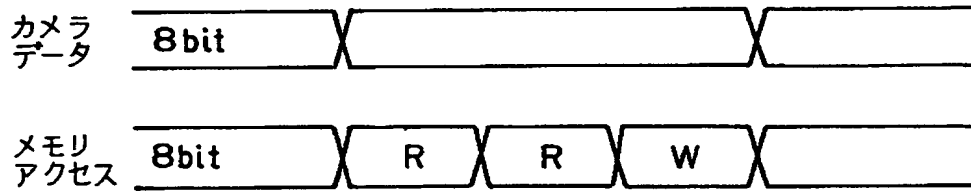


【図 5】

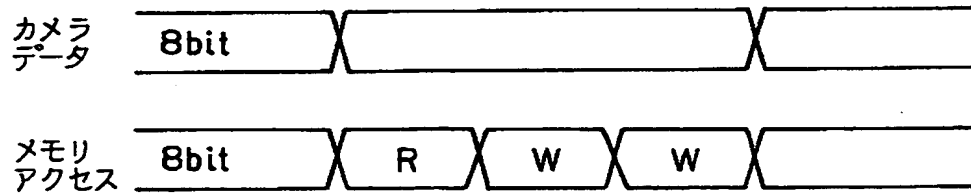
(a)



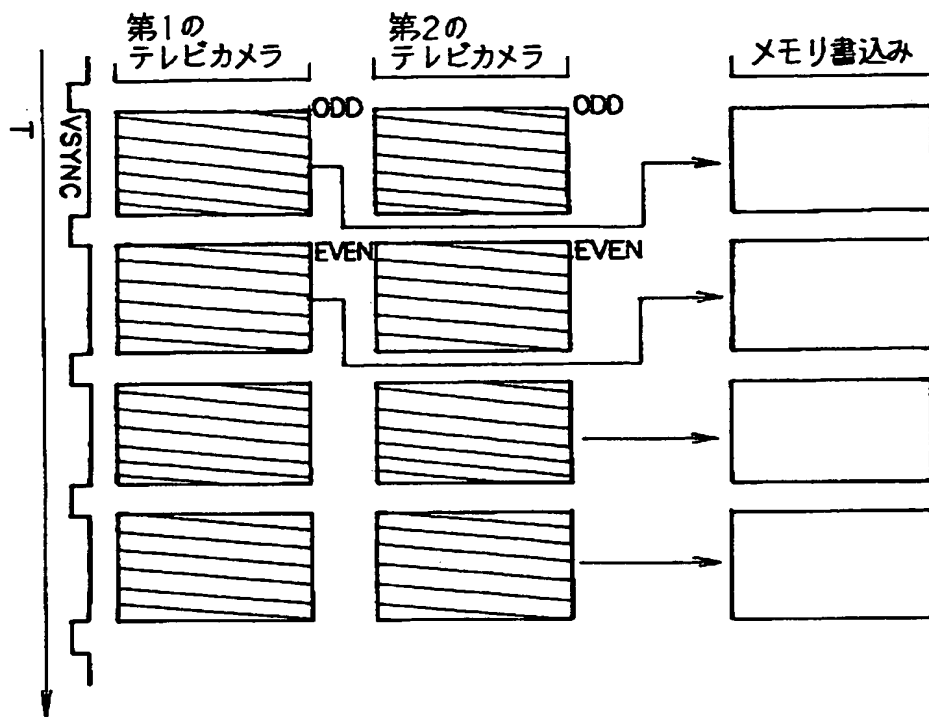
(b)



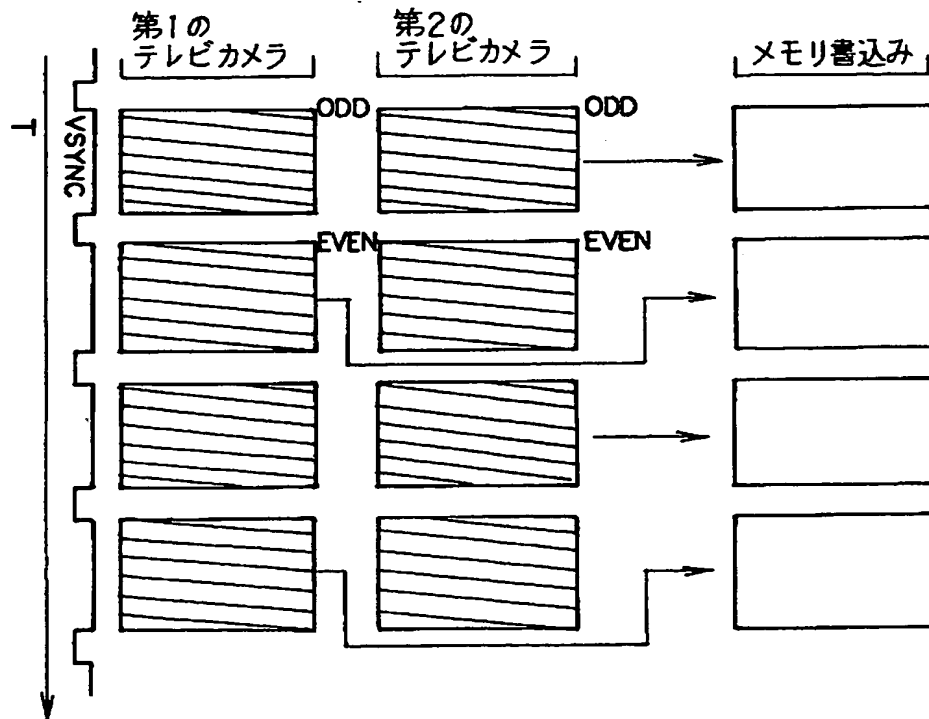
(c)



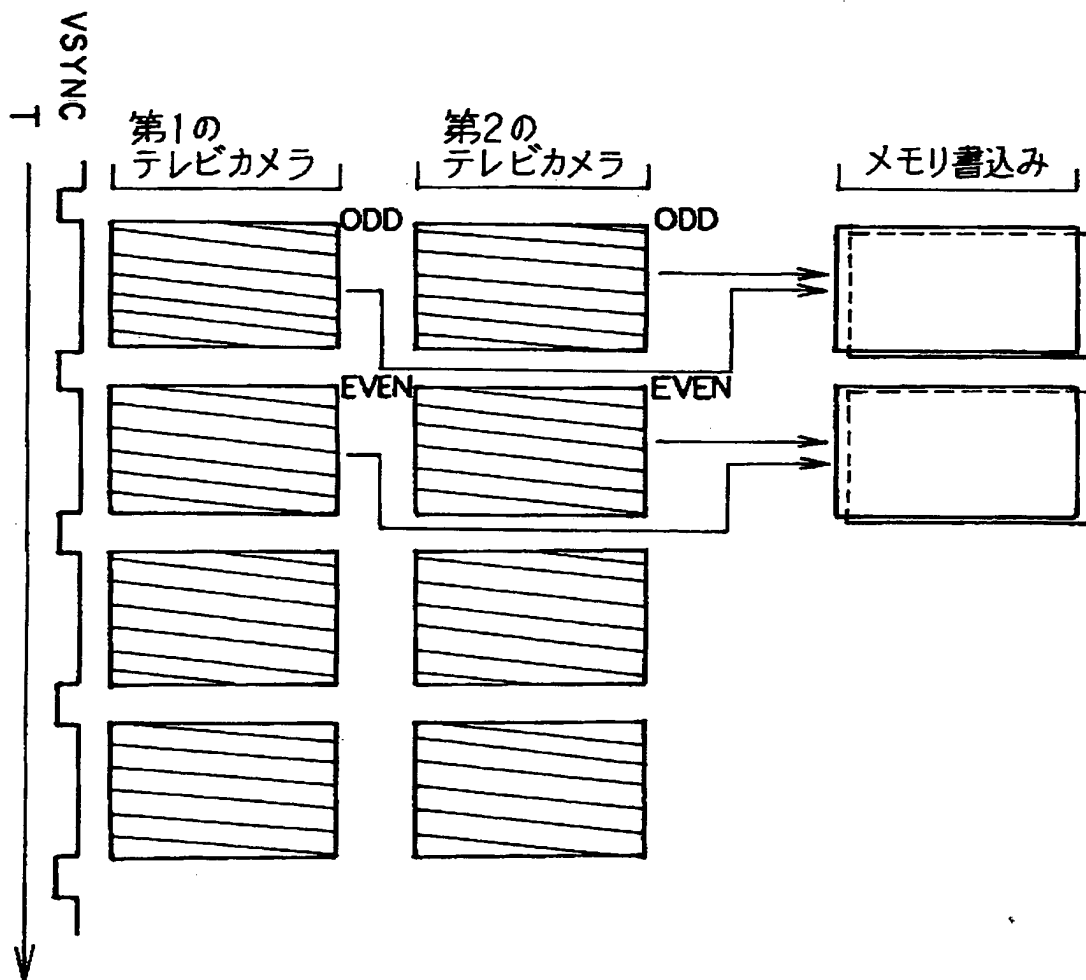
【図 6】



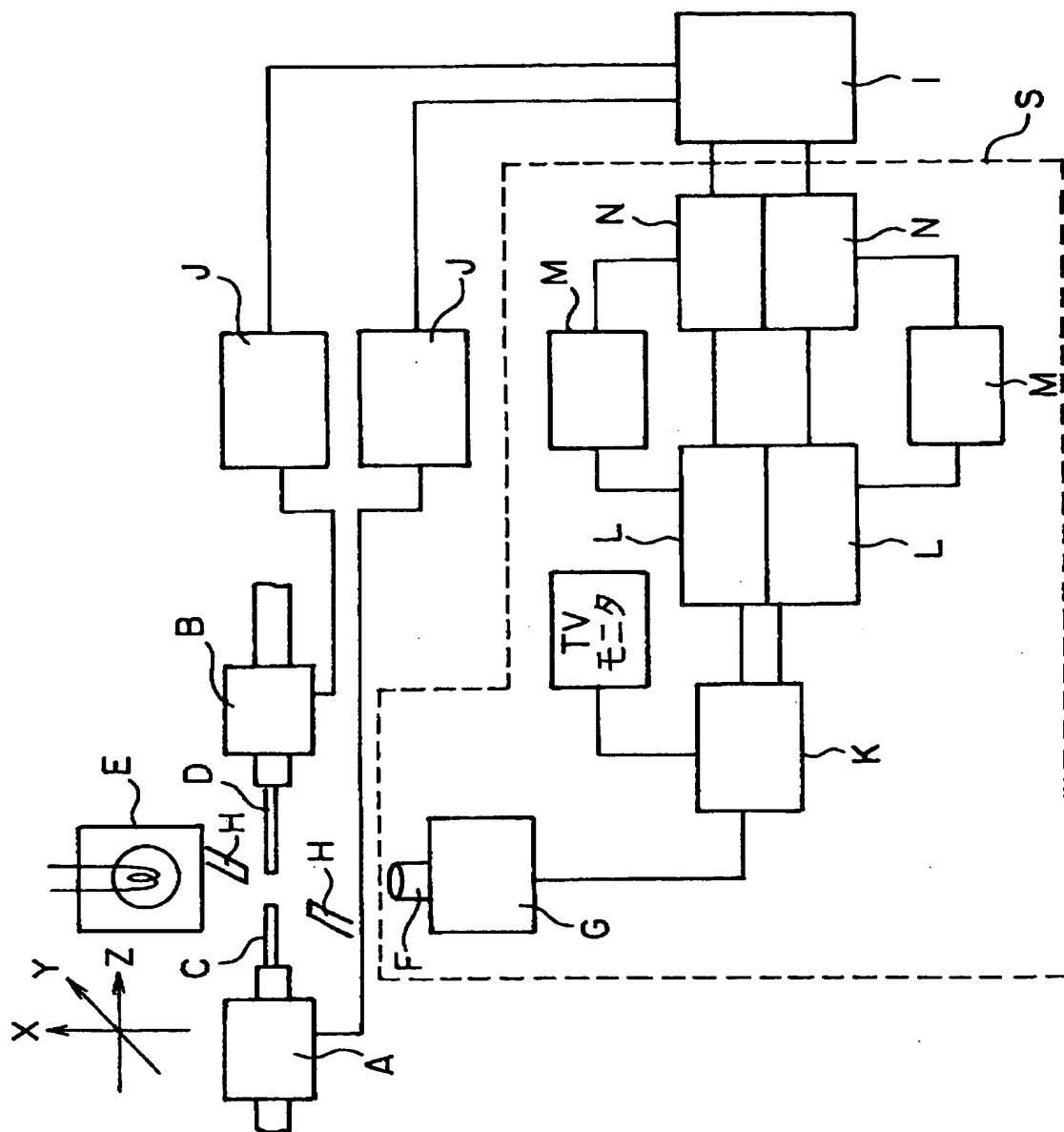
【図 7】



【図8】

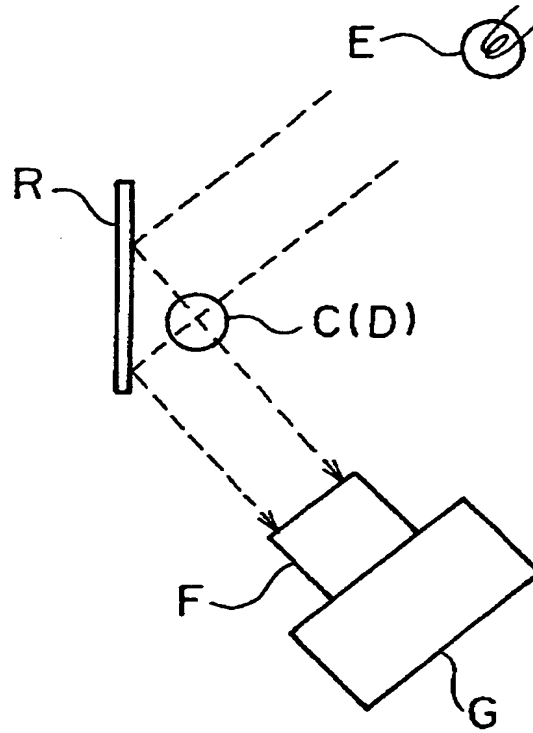


【図9】

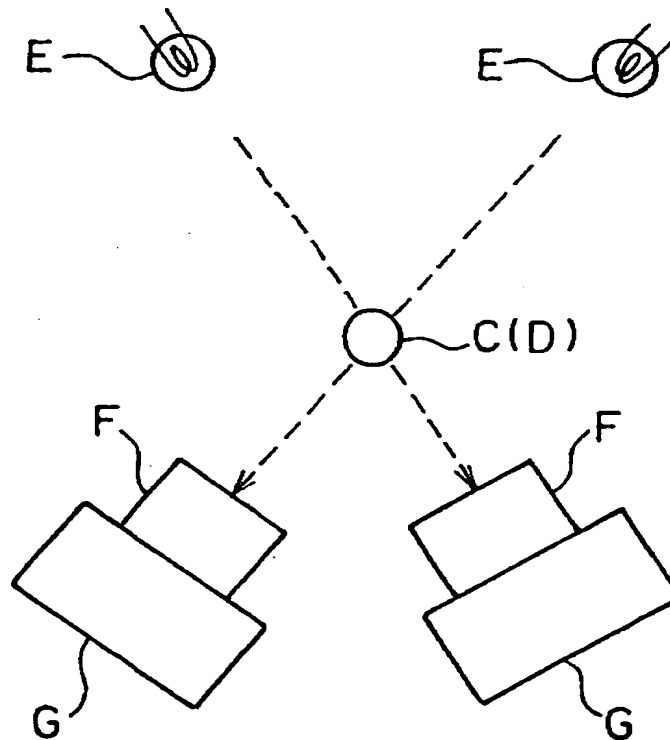


【図 10】

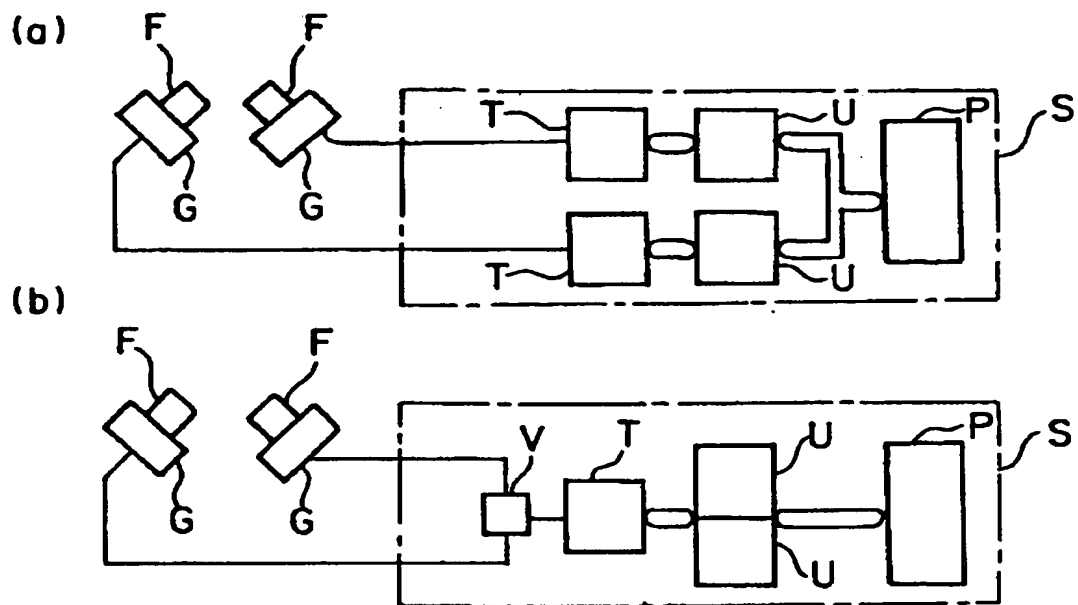
(a)



(b)



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2台以上のテレビカメラを用いると回路が複雑化するか、画像処理速度が低下する。

【解決手段】 2台以上のテレビカメラ1から画像データを取り込む画像取込機能に少なくとも2以上の異なった取込み手段を設け、その取込み手段を画像処理の進行と連動して或いは進行と関係なく自動的に切り換えることにより、データ取り込み速度に制限がある中で高速処理を可能とした。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000005290
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号
【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100076369
【住所又は居所】 東京都千代田区岩本町 3 丁目 4 番 5 号 第 1 東ビル
503 号室
【氏名又は名称】 小林 正治

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005290]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
氏 名 古河電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)